



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: Mezinárodní centrum pro informaci a neurčitost

Registrační číslo: CZ.1.07/2.3.00/20.0060

Zpráva z účasti na konferenci

Název konference: Asian Quantum Information Science Conference 2012
Datum konání: 23.8. - 26. 8. 2012
Místo: Suzhou, Čínská lidová republika
Účastník konference: Mgr. Petr Marek, Ph.D.

Stručný popis konference:

Asian Quantum Information Science Conference (AQIS) je nejvýznamnější asijskou konferencí zaměřenou na teoretické i praktické aspekty kvantového zpracování informace. Jmenovitě se konference tradičně zabývá tématy, jako jsou: kvantové počítače, teorie complexity, kvantové algoritmy a programování, dekoherence a způsoby její kompenzace, kvantová kryptografie a komunikace, hardwarové a softwarové aspekty návrhů kvantových procesorů. Přestože je konference tradičně konána v Asii, sjíždí se na ní badatelé z celého světa. Přednášející byli rovným dílem vybráni z řad asijských a světových odborníků a mi, jakožto účastníkovi, poskytly řadu nových a zajímavých podnětů.

Základní údaje:

Počet účastníků: 152
Zvané přednášky: 9
Ostatní přednášky: 42
Počet posterů: 39

Vybrané zajímavé přednášky

H. Weinfurter, *Heralded entanglement between widely separated atoms*

Ve své přednášce prof. Weinfurter prezentoval nový experiment, ve kterém jeho skupina dosáhla kvantového provázání dvou jednotlivých atomů Rubidia polapených v dvacet metrů vzdálených dipólových pastech. Provázání bylo dosaženo pomocí techniky zvané „entanglement swapping“, kdy byl každý atom nejprve provázán s jedním fotonem (vyzáření fotonu), které byly následně zkombinovány a změřeny. Provázaný stav dvou vzdálených atomů může být do budoucna využit pro testování fundamentálních vlastností kvantové fyziky, ale i pro více praktické aplikace, jako například kvantové opakovače.

Mile Gu, *Discord as a Consumable Resource: Theory and Experiment*

Kvantové korelace stojí v pozadí všech aplikací teorie kvantové informace, proto je snaha o jejich kvantifikaci zcela přirozená. Hlavním typem kvantových korelací je kvantová provázanost (quantum entanglement), ale v poslední době je velká pozornost věnována i takzvanému kvantovému rozkolu (quantum discord). Tato míra je charakteristická tím, že se jedná v podstatě o klasické korelace na kvantových systémech a jejich užitečnost je stále předmětem debat. V této přednášce byl představen experiment, který demonstroval, jak lze kvantového rozkolu využít ke zvýšení kvality prováděného měření.

R. Jozsa, *Classical simulations of quantum circuits*

V poslední přednášce konference došlo ke změně oproti programu, kdy byl Sandu Popescu, z důvodu nepřítomnosti, nahrazen Richardem Jozsou. Ve své přednášce prof. Jozsa odhalil, že rozdíl mezi klasickým a kvantovým výpočtem může spočívat pouze v naší schopnosti přizpůsobovat použité kvantové operace výsledkům měření předchozích operací. Nejsme-li tohoto přizpůsobení schopni, nebudeme vysoké rychlosti kvantových výpočtů schopni dosáhnout.

Vlastní příspěvek

P. Marek et al., *Amplification of Quantum information*

Na konferenci jsem prezentoval poster, pomocí kterého jsem ostatní účastníky konference seznámil s výsledky výzkumu, na kterém jsem ve spolupráci s doc. Radimem Filipem a spolupracovníky z MPI Erlangen pracoval během posledního roku. Na posteru jsem nejprve představil koncept bezšumového zesilovače jakožto zařízení, které umožňuje zesílit kvantový stav světla bez toho, aby do ně přidalo nežádoucí šum. Vzhledem k tomu, že je na ideální úrovni tato operace zákony kvantové fyziky zakázána, je nutné realizovat ji pomocí přibližných aproximací. Zájemci byli seznámeni s několika různými koncepty takovýchto zesilovačů s tím, že zvláštní důraz byl kladen na metody námi navržené: zesílení pomocí přidání a odebrání jednotlivých fotonů a zesílení pomocí přidání šumu a odebrání jednotlivých fotonů. Pozornost byla rovněž věnována aplikaci těchto zesilovačů v kvantové komunikaci. Demonstroval jsem, že pro komunikaci pomocí koherentních stavů je možno dosáhnout neintuitivního výsledku, při kterém ideální zesilovač, vyžívající čistých procesů přidání a odebrání fotonů, dosahuje horších výsledků, než neideální zesilovač využívající přidávání šumu. Dále jsem představil experimentální výsledky ideálního bezšumového klonování koherentních stavů, kterých bylo dosaženo v spolupracujícím pracovišti MPI Erlangen.

Literatura:

- [1] P. Marek, R. Filip, *Phys. Rev. A* **81**, 022302 (2010)
- [2] C. R. Müller, C. Wittmann, P. Marek, R. Filip, C. Marquardt, G. Leuchs, U. L. Andersen, *Phys. Rev. A* **65**, 042324 (2012)

Mezinárodní vědecká spolupráce

Konferenci jsem efektivně využil k vědeckým diskusím se zahraničními účastíky. V průběhu celé konference jsem jejím účastníkům poskytoval informace o projektu Mezinárodní centrum pro informaci a neurčitost a o podpoře, která je na tento projekt v rámci operačního programu OP VK poskytována Evropským sociálním fondem a MŠMT.

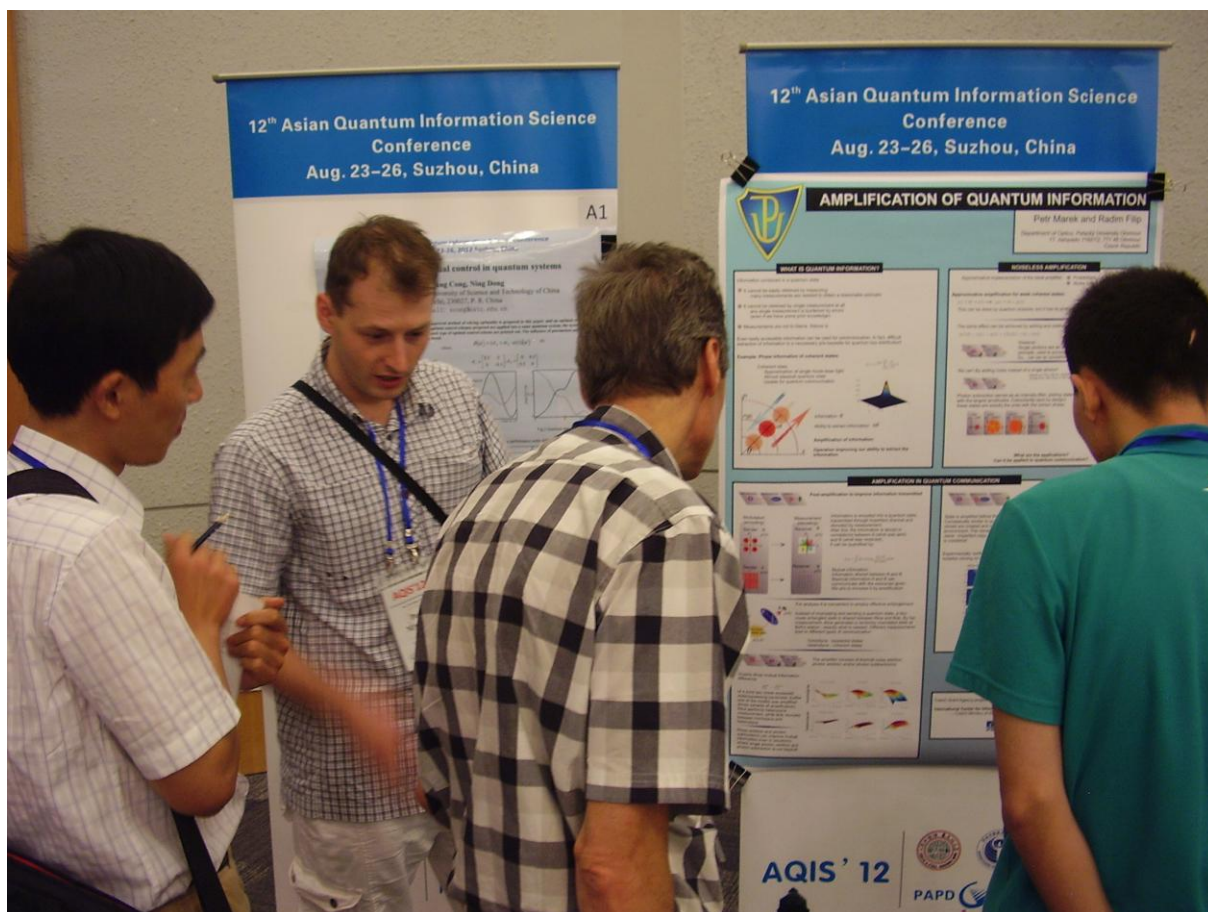


foto: Petr Marek vysvětluje poster

Přílohy:

Program konference